

4. Chargeuse au rocher EPM-3 (ЭИМ-3) :

Cette chargeuse est destinée au chargement du stérile et du charbon lors du traçage des galeries, travers-banc, chambres et des plans inclinés de pente jusqu'à 12° et avec une section des ouvrages non inférieures à 8 m^2 .

Elle représente une amélioration ultérieure de la machine EPM-1 et EPM-2 la principale distinction de la machine EPM-3 avec celle précédemment indiquées est la présence d'un convoyeur de charge et la plus grande capacité du godet, permettant ainsi un rendement plus élevés de $1 \text{ à } 1,5 \text{ m}^3/\text{mn}$. Le principe de chargement du godet est le même que dans la machine PML-5. Le front de chargement est $3,8$ et la commande de la machine est électrique.

Pour rendre plus efficaces le travail de la machine EPM-3, il va falloir qu'on organise les travaux de forage et de tir de façon que les blocs de stérile abattu soient de dimensions inférieures à 300 mm . la productivité de la machine baisse brutalement avec le chargement des morceaux de dimensions supérieures à 300 mm .

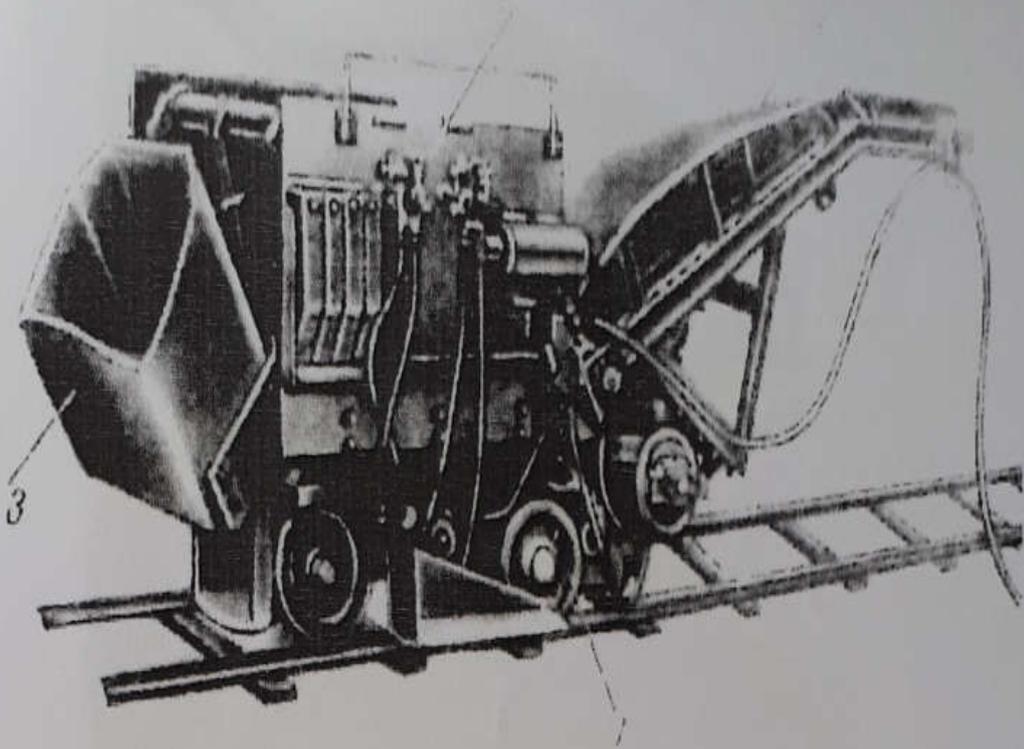


Figure4 : chargeuse au rocher MPK-1(MIK-1)

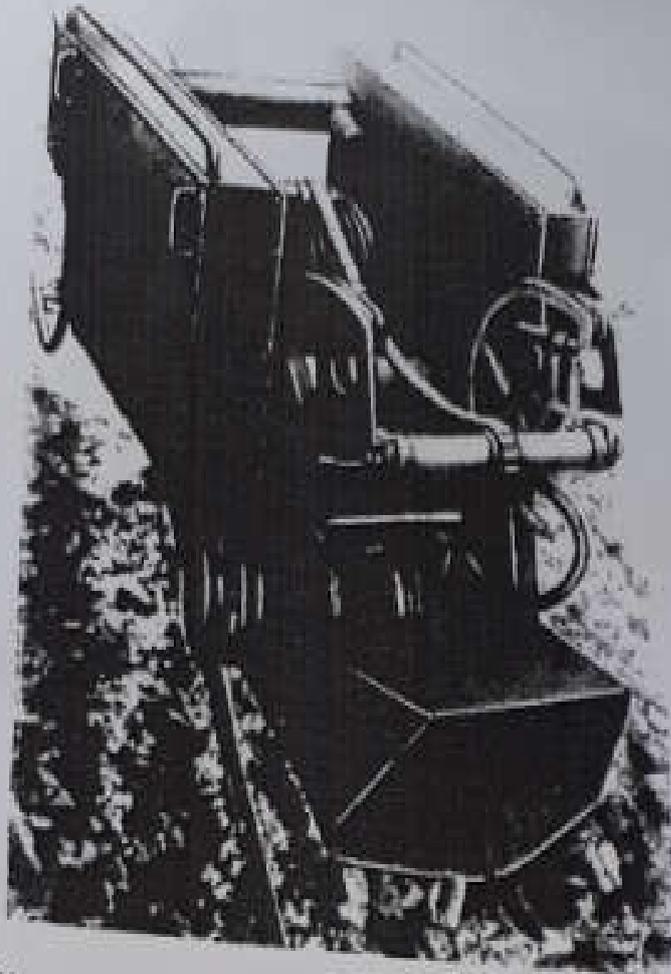


Figure5 : Chargeuse au rocher KFM-1 (311M-1)

5. Chargeuse au rocher PMU-1(P: chargeuse : machine ; U : sur pneu ; 1 : première modèle) :

Cette dernière a été créée pour le chargement mécanisé de stériles lors du traçage des plans inclinés de section non inférieure à $4,5 \text{ m}^2$ et avec un angle de pendage jusqu'à 25° .

Elle est conçue suivant les mêmes principes que les machines S-153(C-153), montée sur roues et se déplace sur rails à l'aide d'un treuil monté dans le corps de la machine.

Les essais d'exploitation de la machine PMU ont montré qu'elle peut charger des blocs de stérile de 400 mm de diamètre.

Le front de changement permet de la machine de mécaniser entièrement des stériles pendant le traçage des plans inclinés à double voies.

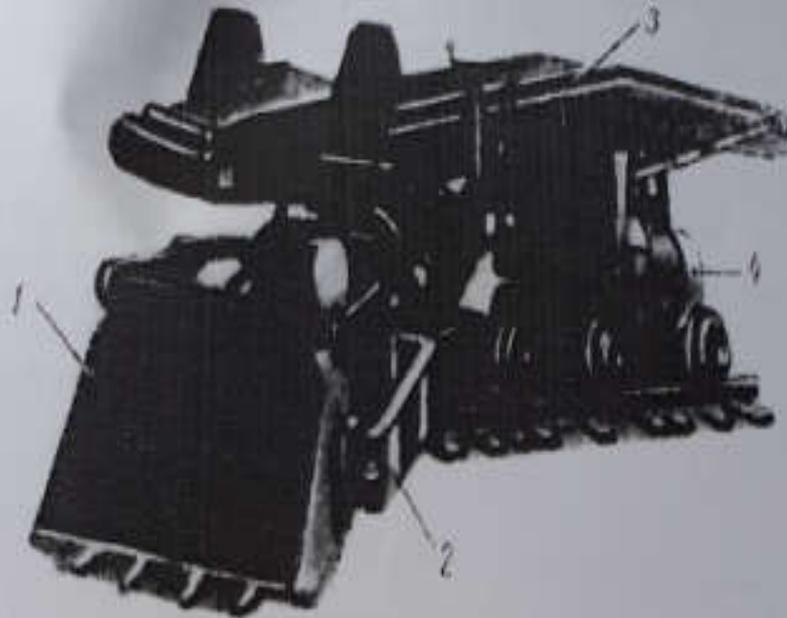


Figure 6 : chargeuse pour ouvrages inclinés <<Prokhodtchik>>

1—godet ; 2—système de leviers ; 3—convoyeur ; 4—treuil.

6. Chargeuse à racloir :

Parmi les dispositifs de chargement se trouvent également les chargeuses à racloir.

Ces dernières sont composées d'une plate forme de treuil de chargement, montée avec treuil de scrapers 1 sur un chariot, pouvant se déplacer sur rails et d'un racloir.

La plate forme a une partie inclinée 2 destinée au levage du scraper à la hauteur de la berline et une partie horizontale 3 avec une trappe 4 pour le chargement des berlines installées sous cette partie.

Le levage du scraper sur la plate-forme de chargement est réalisé à l'aide du câble 5, venant du tambour du treuil de scrapage vers le scraper par des rouleaux de guidage 6 installés sur le châssis de la plate-forme de chargement. Le treuil de scrapage possède deux tambours pour deux câbles dont l'un est fixé sur l'avant du scraper et l'autre sur l'arrière; le premier s'appelle câble tête, et le second câble queue.

Pendant la marche du scraper chargé, on branche le tambour de service du treuil de scrapage qui enroule le câble tête jusqu'à ce que le scraper arrive à la

trappe de décharge sur la plate-forme de chargement. pendant ce temps, le tambour de marche vide est débranché et tourne librement à cause du déroulement du câble queue. Pour ramener le scraper vide vers le front de taille, on branche le tambour queue qui commence à enrouler le câble queue pendant que le câble tête se déroule de son tambour, tournant librement.

Les chargeuses à scraper sont utilisées dans les mines métalliques, dans celles de l'industrie houillère on a cessé dernièrement de les utiliser.

Le rendement des chargeuses est fonction de la durée du cycle de chargement (pelletage, remplissage du godet, déchargement, etc.), de la capacité des berlines, du mode de leur circulation (remplacement des berlines chargées par des berlines vides), de la distance de roulage et du mode de transport des stériles à partir des machines chargeuses.

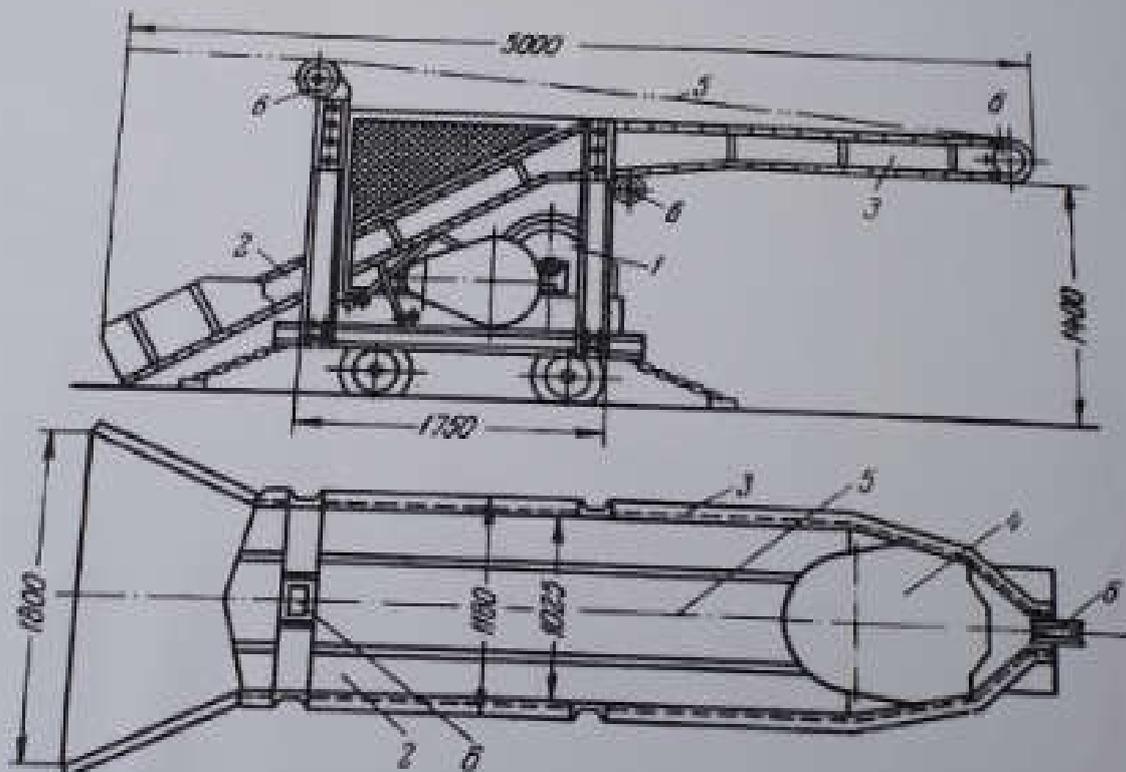


Figure 7 : Plate forme de chargement de la chargeuse à racloir.

IV. Conclusion :

La croissance rapide de la construction des équipements miniers en particulier les moyens de chargement a considérablement changé le monde des exploitations minières. En effet, elle a permis à la réduction du coût de production (main d'œuvre, la durée de réalisation des travaux tec.).

INSTALLATIONS D'EXTRACTION

I . GENERALITES SUR LES INSTALLATIONS D'EXTRACTION

1.1. DESTINATION ET ELEMENTS DES INSTALLATIONS D'EXTRACTION

Les installations d'extraction servent à l'extraction des minéraux utiles, des roches stériles ainsi que pour la descente et la montée du personnel, des matériaux et des équipements. Ces machines utilisent les cuffâts pendant le creusement du puits, les cages et les skips une fois le creusement du puits est achevé.

Dans le cas des puits équipés de cages l'extraction des minéraux utiles s'effectue dans des berlines embarquées dans ces dernières.

Les principaux éléments d'une installation d'extraction (fig.1) sont : la machine d'extraction, les récipients d'extraction (cages, skips, cuffâts), les câbles d'acier, les dispositifs de chargement et de déchargement (pour le skip), les plate-formes de réception (pour la cage), le chevalement avec les poulies et les guides.

Les récipients d'extraction se déplacent dans le puits au moyen de câbles d'acier qui s'enroulent et se déroulent sur les tambours du treuil de la machine d'extraction. Les récipients se déplacent suivant des guides de direction installés tout le long du puits.

Pendant le travail des installations d'extraction équipées de cages (fig.1,a) la charge monte dans des berlines qui s'embarquent dans la cage au moyen d'un pousse-berlines mécanique placé au niveau de la plate-forme inférieure de réception à proximité du parc à minerai. Les berlines dans les cages montent jusqu'à la plate-forme supérieure de réception installée au dessus de l'orifice du puits et s'évacuent de la cage non basculante le plus souvent au moyen des berlines vides descendantes dans la mine. Les berlines vides sont poussées généralement par les berlines chargées pendant leur embarquement dans la cage.

Le déchargement des cages basculantes au niveau de la plate-forme supérieur s'effectue sans refoulement des berlines, mais avec balancement de la plate-forme de la cage avec la berline. Le chargement des cages basculantes au niveau de la recette du puits s'effectue de la même façon que celles non basculantes.

Afin de faire coïncider le niveau des voies dans la cage avec les voies de roulage des plate-formes de réception au niveau de la recette du puits et au dessus de celui-ci on utilise des dispositifs d'embarquement (d'ajustage) de berlines de deux types : came d'embarquement et plate-forme basculante.

Lors d'une installation d'extraction par skip (fig.1,b) la berline chargée entre dans le culbuteur 11 installé au niveau de la recette du puits qui la culbute et la déverse dans la trémie 9 à partir de laquelle le minerai ou la roche stérile arrive dans le skip 1 à travers un dispositif de chargement 10. Les dispositifs de chargement des skips sont armés d'équipement de dosage de la charge déversée dans le skip. Le dosage s'effectue suivant le volume ou la masse de la charge.

Une fois le skip chargé 2 est monté à la surface, il déverse dans la trémie de réception 7.

Le chargement d'un récipient au fond du puits et le déchargement de l'autre à la surface s'effectuent simultanément.

L'extraction par skip en comparaison avec celle par cage exige moins de temps pour la pause, assure plus de rendement et permet de réduire le nombre d'ouvriers au niveau des plate-formes de réception.

Les extractions par skip ou par cage s'applique pour le transport des charges dans des puits inclinés avec un angle d'inclinaison supérieur à 25° . Lorsque un angle d'inclinaison allant jusqu'à 25° , le minerai est extrait généralement par berlines à partir

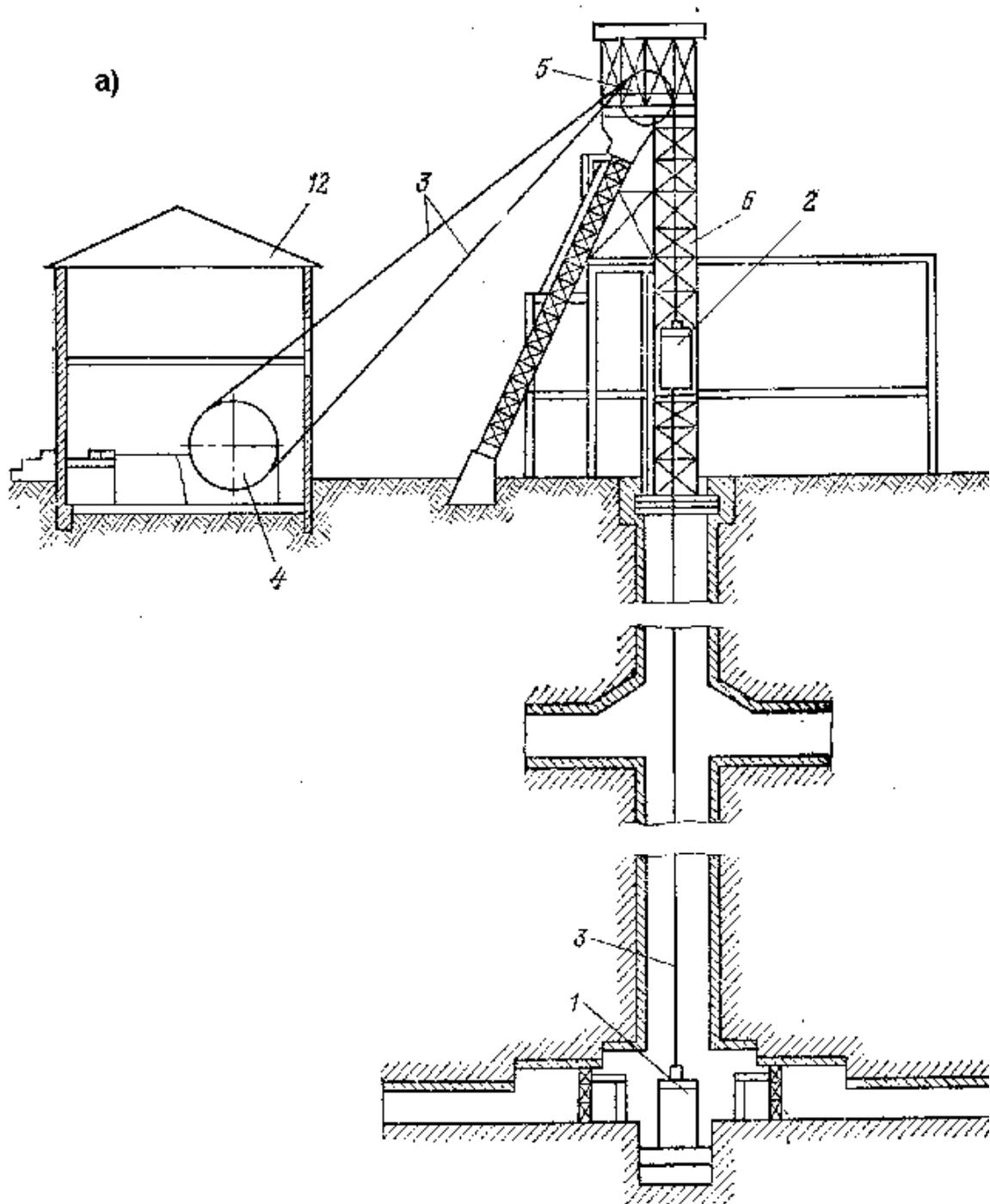
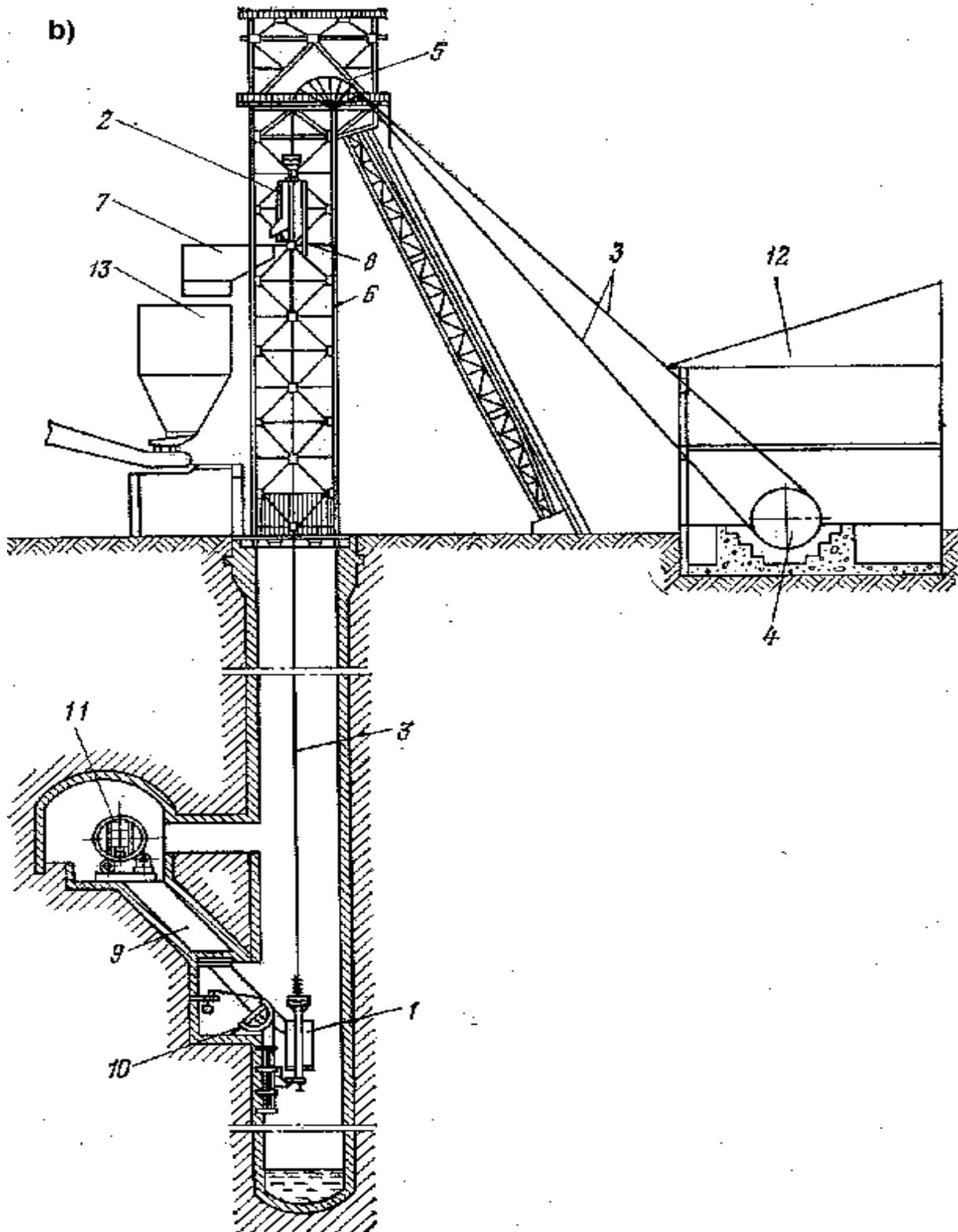


Fig.1. Machines d'extraction des puits verticaux :

a) installation d'extraction par cage ; b) par skip : 1 et 2 récipients respectivement en chargement et en déchargement ; 3 – câbles ; 4 – machine

d'extraction ; 5 – poulie directrice ; 6 – chevalement ; 7 – trémie de réception ; 8 – courbes de déchargement ; 9 – trémie de chargement ; 10 – fermeture du dispositif de dosage ; 11 – culbuteur de berlines ; 12 – salle de la machine d'extraction ; 13 – trémie.



desquelles il ne doit pas se déverser ou pour des angles allant jusqu'à 18° , on peut appliquer le transport par convoyeurs.

1.2. classification des machines d'extraction

On classe les machines d'extraction d'après les indices suivants :

1. d'après la destination, on distingue les machines d'extraction principales, secondaires et de creusement (mobiles);
2. d'après le type des excavations à équiper on distingue les installations pour les puits inclinés et celles pour les puits verticaux ;
3. d'après le type des récipients d'extraction, il existe les installations avec cuffâts, avec cages et avec skips ;
4. Selon le nombre de récipients, il existe des machines avec un récipient et avec deux récipients ;
5. d'après le nombre de câbles de traction, on trouve des machines avec un seul câble et celles avec plusieurs câbles.
6. selon le degré d'équilibre du système d'extraction, il existe les machines à système équilibré et non équilibré.

Les installations principales sont destinées à l'extraction des minéraux utiles et s'équipent pour cela de skips. Les installations secondaires servent pour le déplacement du personnel ainsi que pour les différentes charges (roches stériles, équipements, matériaux) et s'équipent de récipients d'extraction – cages et pour les roches stériles – skips. Dans ce cas elles peuvent être à personnel, pour charge et pour charge et personnel. Les installations de creusement s'appliquent lors du creusement et du fonçage des puits. Elles servent pour le transport des charges et du personnel et s'équipent de cuffâts.

Les mines modernes s'équipent de plusieurs (au minimum deux) installations d'extraction – principales et secondaires.

1.3. Principaux schémas des installations d'extraction

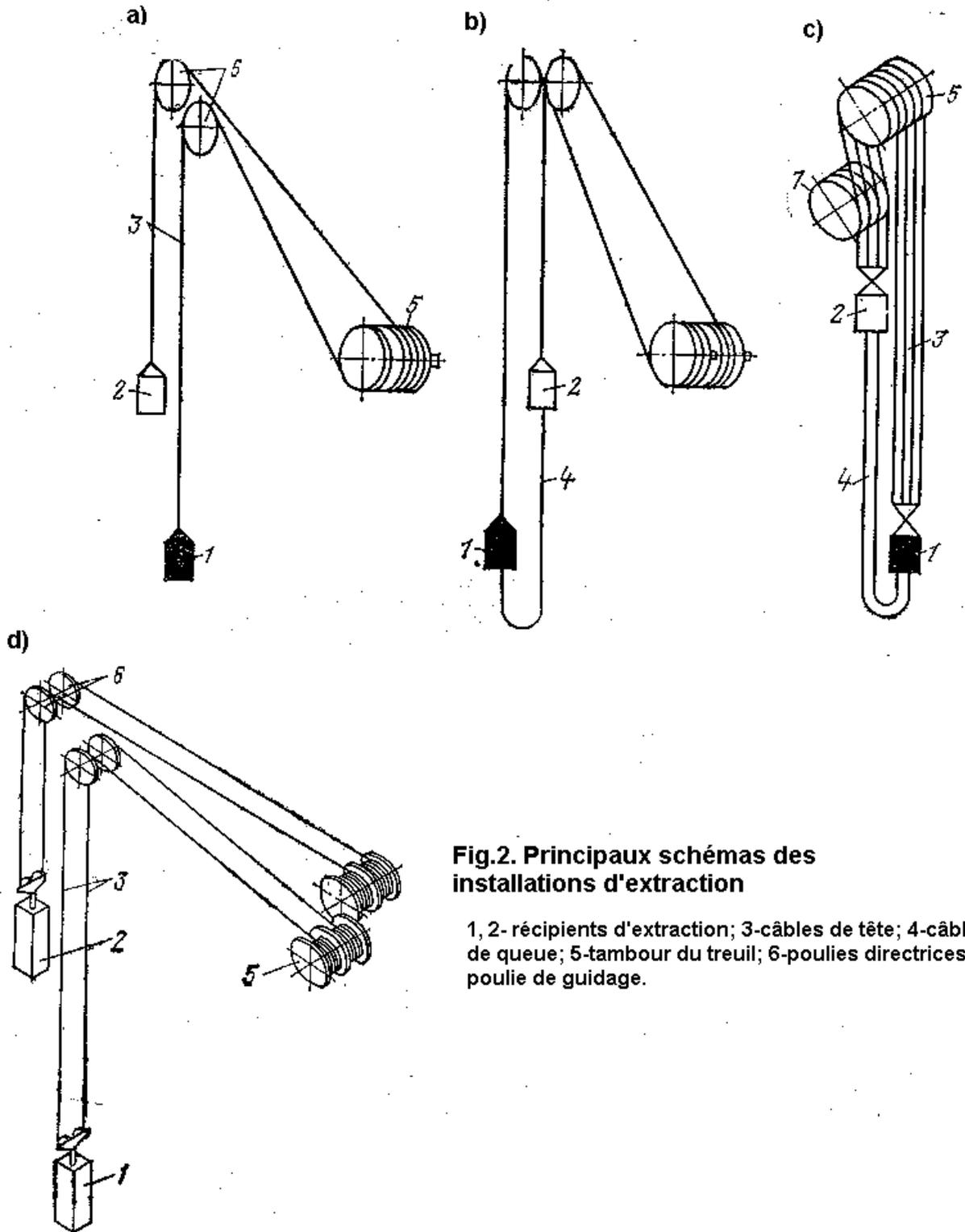
Le schéma le plus simple est celui de la machine d'extraction à une seule extrémité dans lequel une extrémité du câble se fixe au récipient d'extraction (cage ou skip) et l'autre extrémité est fixée sur le tambour du treuil de levage de la machine d'extraction. Lors de l'enroulement du câble sur le tambour, la montée du récipient s'effectue, quant à la descente, elle s'effectue quand le câble se déroule du tambour. Ce type d'installation a un petit rendement, elle n'est pas équilibrée et possède d'autres inconvénients importants.

Dans les entreprises minières modernes, on applique les installations d'extraction réalisées suivant les schémas suivants :

- ***l'Installation avec un ou deux tambours*** d'enroulement (fig.2, a) s'équipe de deux câbles aux extrémités desquels on fixe deux récipients (ou un récipient et un contre-poids).

Quand le tambour de la machine d'extraction tourne un câble s'enroule et le récipient qui lui est attaché monte dans le puits et l'autre câble se déroule du tambour et le récipient qui lui est suspendu descend. A la fin du cycle quand le récipient monté est déchargé et le récipient descendu est chargé, la machine d'extraction s'inverse et les récipients commencent par se déplacer dans la direction inverse.

Si à la place de l'un des deux récipients on fixe un contre-poids, l'installation d'extraction sera à un seul récipient avec contre-poids.



la présence de deux charges d'extrémité et deux câbles s'enroulant sur un ou deux tambours mis en mouvement par un seul arbre de transmission assure la diminution de la charge sur ce dernier grâce à l'équilibrage des masses des récipients vides.

Pour l'équilibrage des masses montantes des câbles dans les installations d'extraction (fig.2, b), on applique le plus souvent un câble d'équilibrage 4 dont les extrémités sont attachées aux fonds des récipients 1 et 2 (ou du récipient et du contre-poids). Le câble d'équilibrage est souvent appelé de queue à la différence des câbles auxquels sont suspendus les récipients d'extraction (ou le contre-poids) et appelés câbles de tête. Les câbles de queue ne sont pas porteurs. L'application des câbles d'équilibrage (de queue) s'impose à partir d'une profondeur d'extraction de 600 m et plus.

Les machines d'extraction des installations s'équipent de tambours d'enroulement de rayon constant et variable. Les tambours de rayon constant – tambours cylindriques, de rayon variables – tambours coniques, cylindriques, bicylindroconiques et d'autres (Fig2.3).

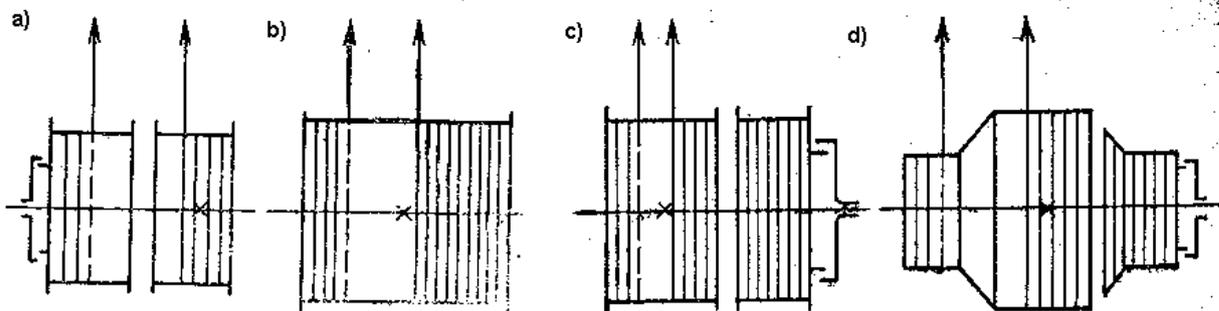


Fig.2.3. Organes d'enroulement des câbles

a- à deux tambours; b- à un tambour ; c- à tambour sectionné; d- à tambour bicylindroconique.

En s'enroulant sur le tambour le câble se déplace suivant la largeur du tambour et pour maintenir une direction constante du câble le long du puits, on installe des poulies sur le chevalement au centre des récipients. Le travail normal des poulies du chevalement est assuré par l'angle maximal déterminé d'inclinaison du câble par rapport au plan de la poulie ce qui mène à la nécessité d'écarter la machine d'extraction sur une distance suffisante pour assurer l'angle d'inclinaison maximal exigé.

Les installations réalisées selon le schéma envisagé s'appellent – à un seul câble et sont très répandues dans les entreprises minières lors de l'extraction dans des puits verticaux et dans les puits inclinés seulement sans câble d'équilibrage.

- ***l'installation d'extraction avec poulie d'entraînement*** permet de disposer le tambour d'enroulement immédiatement au dessus du puits (fig.2,c). L'organe d'entraînement du câble est dans ce cas une poulie d'entraînement contournée par des câbles (installation à plusieurs câbles) ou par un câble. Dans ce cas les câbles ne s'enroulent pas et ne se déplacent pas suivant la largeur de la poulie. Aux extrémités des câbles on attache deux récipients d'extraction (parfois un récipient et un contre-poids). Pour l'équilibrage de la masse des câbles on applique les câbles de queue (câble plat). Pendant la rotation de la poulie, les récipients se déplacent dans des directions opposées. Pour augmenter l'angle d'enroulement des câbles sur la poulie on utilise les poulies de déviation (tension).

Les installations d'extraction avec poulies d'entraînement peuvent être à plusieurs câbles ou à un seul câble quand la poulie est contournée par un seul câble.

Les installations d'extraction avec un seul câble ont une application limitée. Pour de telles installations du fait que la traction se transmet seulement à travers un seul câble, les règles de sécurité permettent d'appliquer un diamètre de poulie d'entraînement pas moins de 120 fois le diamètre du câble. C'est pourquoi l'installation à un seul câble se distingue par un grand diamètre de la poulie d'entraînement. Cette dernière peut être placée au dessus du puits (machines européennes) ou à une certaine distance (machines russes).

- ***l'installation d'extraction suivant le schéma de Bleyèr*** se compose de deux organes d'enroulement (chacun avec deux tambours) et deux câbles sur lesquels au moyen de poulies de contournement on attache deux récipients d'extraction (fig.2, d). Les deux extrémités de chacun des câbles se fixent aux deux sections du même tambour ou des différents tambours. Les câbles s'enroulent ou se déroulent en même temps. De cette manière, la masse levée de chaque récipient se distribue sur les deux brins du câble. Le schéma n'est pas équilibré. Les installations d'extraction réalisées suivant ce schéma s'appliquent pour les mines profondes ainsi que l'extraction inclinée.

1.4. Choix des principaux géométriques des installations.

La hauteur du chevalement se détermine par la hauteur de l'emplacement des poulies de guidage au dessus de l'orifice du puits. Cette dernière dépend du schéma technologique du transport du minéral utile à partir du puits, du type du récipient d'extraction et du schéma de l'emplacement des poulies :

Pour les installations d'extraction à tambours, la hauteur du chevalement (tour d'extraction) H_c s'applique lors de l'emplacement des poulies :

- sur le même axe géométrique (fig. 4, a) :

$$H_c = h_o + h_c + h_{DEP} + 0,75R_p; m \dots \dots \dots (1)$$

- sur un plan vertical (fig.4, b) :

$$H_v = H_c + 2R_p + 1; m \dots \dots \dots (1')$$

où h_o – la hauteur de la plate-forme de réception au dessus du niveau de la surface de l'orifice du puits, m ; h_c – la hauteur complète du récipient d'extraction y compris le dispositif de fixation, m ; h_{dep} – la hauteur de dépassement de fin de course en cas de problème de freinage (fixée d'après les normes de sécurité), m ; R_p – le rayon de la poulie, m ; $0,75R_p$ – réserve de la hauteur pour éviter le contact du cosse du dispositif de fixation avec la jante de la poulie, m.